



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2012

---

## **Gesundheitsfördernde Wirkung von phytoenen Substanzen**

Soliva, Carla Riccarda ; Liesegang, Annette

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-73931>

Book Section

Originally published at:

Soliva, Carla Riccarda; Liesegang, Annette (2012). Gesundheitsfördernde Wirkung von phytoenen Substanzen. In: Kreuzer, M; Lanzini, T; Liesegang, Annette; Bruckmaier, R; Hess, H D. Feed for health. Zürich: Schweizer Vereinigung für Schweinemedizin, 38-45.

## **Gesundheitsfördernde Wirkung von phytoenen Substanzen**

Carla R. Soliva und Annette Liesegang

Institut für Tierernährung, Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich, [www.tierer.uzh.ch](http://www.tierer.uzh.ch)

[carlariccarda.soliva@uzh.ch](mailto:carlariccarda.soliva@uzh.ch)

Phytogene Substanzen sind chemische Verbindungen, die von Pflanzen weder im Energiestoffwechsel, noch im aufbauenden, respektive abbauenden Pflanzenstoffwechsel produziert werden. Phytogene Substanzen können umschrieben werden als Extrakte von Kräutern und Gewürzen sowie ätherische Öle. Phytogenen Substanzen wird eine pharmakologische Wirkung zugeschrieben, wobei sie sowohl gesundheitsfördernde wie auch gesundheitsschädigende Einflüsse auf Mensch und Tier ausüben können.

Das Verbot der antimikrobiellen Leistungsförderer führte zu einem grossen Interesse an phytoenen Substanzen aus dem Humanbereich als potentielle Ersatzprodukte in der Tierernährung. Im Humanbereich werden Kräuter und Gewürze bereits seit Hunderten von Jahren verwendet, um Krankheiten abzuwehren, respektive den Gesundheitszustand zu verbessern. Mögliche Wirkstoffgruppen phytoener Substanzen sind Bitterstoffe, Gerbstoffe, Schleimstoffe, ätherische Öle, Farbstoffe, Scharfstoffe, Saponine und Alkaloide.

In der Ernährung von Schweinen werden phytogene Substanzen nicht erst seit dem Verbot von Fütterungsantibiotika eingesetzt. Aromastoffe von Kräutern und Gewürzen wie Pfefferminze oder Zimt werden bereits seit einigen Jahren eingesetzt, um die Futteraufnahme der Tiere zu steigern. Bekannte Gewürzextrakte, welche beim Schwein eingesetzt werden stammen unter anderem aus Oregano, Thymian, Nelken, Knoblauch, Koriander, Salbei, Anis, Zimt, Fenchel und Basilikum.

Folgende Eigenschaften und Wirkungen werden bei den phytoenen Substanzen besonders häufig angetroffen:

- appetitanregend, d.h. gesteigerte Futteraufnahme
- verdauungsfördernd, d.h. erhöhte Speichelproduktion, Magen- und Darmsekretion sowie Absorption von Nährstoffen und eine gesteigerte Enzymaktivität
- antimikrobiell
- entzündungshemmend

Verschiedenste phytogene Substanzen werden bereits kommerziell vertrieben, wobei meistens Mischungen mit mehreren Substanzen erhältlich sind. Dies, da sich die aktiven Substanzen in der Pflanze gegenseitig beeinflussen und häufig erst in Kombination wirksam sind. Es wurde bereits festgestellt, dass eine synthetisch hergestellte Substanz oder auch einzelne aktive phytogene Substanzen keine, respektive eine andere Wirkung haben als das Zusammenwirken aller Komponente in einer Pflanze, respektive einer Pflanzenmischung.

Futtermittelrechtlich werden phytogene Substanzen den sensorischen Futterzusätzen zugeordnet und gelten, trotz ihrer antimikrobiellen und entzündungshemmenden Wirkung nicht zu den Arzneimitteln. In der folgenden Übersicht liegt der Fokus auf den gesundheitsbezogenen und damit auch leistungsfördernden Wirkungen phytoener Substanzen.

### **Ergebnisse aus Studien zur Untersuchung phytoener Substanzen beim Schwein**

Beim Ferkel treten die ersten gesundheitlichen Probleme vor allem während der Zeit des Absetzens auf. Die Umstellung von leicht verdaulicher, mit Immunglobulinen angereicherter Muttermilch zu

schwerer verdaulicher, fester Nahrung macht die Ferkel anfällig für Durchfallerkrankungen und Darminfektionen, was mit Veränderungen im Gastrointestinaltrakt zu erklären ist. Die Darmmikroflora von Ferkeln besteht aus einer empfindlichen Symbiose an vorteilhaften (z.B. Milchsäurebakterien) und potentiell schädlichen (z.B. *Escherichia coli*) Mikroben. Stressfaktoren, wie sie beim Absetzen der Ferkel auftreten, können diese Balance stören und zu einem komparativ verstärkten Wachstum der gesundheitsgefährdenden Mikroben führen (Hopwood and Hampson 2003). Weiter kann beim Absetzen der Ferkel die Entwicklung der Darmmukosa gestört werden, (Lallès et al. 2004). Kann die Darmwand ihre Barrierefunktion zum Beispiel aufgrund einer Zottenatrophie nicht mehr ausüben, können potentiell toxische Substanzen und pathogene Mikroben in das Tier eindringen. Die Folgen davon sind geringere Tageszuwächse, höhere Behandlungskosten und Tierverluste.

Ausgewählte phyto gene Substanzen besitzen aufgrund ihrer antimikrobiellen und entzündungshemmenden Wirkung ein gewisses Potential als Ersatz für Fütterungsantibiotika. Es gibt bereits verschiedenste Untersuchungen mit phyto genen Substanzen als Futterzusatz bei frisch abgesetzten Ferkeln wobei die dabei erzielten Ergebnisse zum Teil stark variieren. Die im Ferkel am häufigsten untersuchten Pflanzenarten umfassen die Arten *Oregano vulgare*, *Syzygium aromaticum*, *Thymus vulgaris*, *Thymus mastichina*, *Cinnamon zeylanicum*, und *Eugenia caryophyllus*. Die darin enthaltenen, aktiven phyto genen Substanzen sind unter anderem Carvacrol, Thymol, Eugenol und Zimtaldehyd. Diese Substanzen werden im Verdauungstrakt bereits im Magen und im proximalen Dünndarm fast komplett absorbiert (Michiels et al. 2008).

Oregano-Öl, welches hohe Mengen an Carvacrol und Thymol enthält, führte zu einer geringeren Mortalität bei frisch abgesetzten Ferkeln (Molnar und Bilkei, 2005). Die Autoren schrieben diesen Effekt der antimikrobiellen Wirkung gegen pathogene *Escherichia coli* und der immunstimulierenden Wirkung des Oregano-Präparates zu. In einer ähnlichen Studie mit frisch abgesetzten Ferkeln konnte dieser Effekt nicht gezeigt werden, da in dieser Studie in keiner Versuchsvariante Abgänge verzeichnet wurden (Sads und Bilkei, 2003). In beiden Studien konnten höhere Tageszunahmen gemessen werden, ein Effekt des Oregano-Öls, welcher wiederum in der Studie von Neill et al. (2006), trotz vergleichbarer Dosierung, nicht nachgewiesen werden konnte.

Phyto gene Substanzen können den Verdauungstrakt von Ferkeln beeinflussen. So kann die Intestinalflora von Ferkeln verändert werden, wenn eine Mischung aus Carvacrol, Zimtaldehyd und Paprika Oleoresin zugefüttert wird (z.B. Manzanilla et al. 2004; Castillo et al. 2006). Ein hohes Laktobazillen zu Enterokokken Verhältnis im Darm bei Ferkeln verringert das Auftreten von Darmerkrankungen, wie Durchfall. In einer kürzlich publizierten Studie wurde die Wirkung einer Mischung aus acht Kräuterextrakten in Kombination mit Pro- und Präbiotika (*Bacillus subtilis* respektive Mannan-Oligosaccharide, persönliche Mitteilung) mit der eines herkömmlichen Antibiotikas verglichen (Zangeronimo et al. 2011). Dabei konnten vergleichbar positive Ergebnisse bezogen auf die Tageszunahmen, Futterverwertung, pH-Wert des Magens, sowie der Durchfallhäufigkeit wie in der Antibiotikavariante gefunden werden. Vergleichbare Ergebnisse bezüglich Leistungsparameter von Ferkeln wie mit einem kommerziellen Antibiotika wurde auch in der Studie von Wang et al. (2012) gefunden. Dabei konnten mit einer Mischung aus Phenolen, Ketonen und einem Aldehyd aus Bambusessig ähnliche Werte für die Futterverwertung und den Tageszuwachs erzielt werden, welche signifikant höher waren als in einer Kontrollration ohne Zusätze. Solche positiven Effekte der phyto genen Substanzen aus Bambusessig konnte auch bei Mastschweinen in der Endmast bestätigt werden (Yan et al. 2012). Dabei konnte nicht nur eine Verbesserung der Futterverdauung beobachtet werden, sondern auch eine Verringerung der Anzahl

*E. coli* im Kot. Weiter wurden geringere Mengen an Ammoniak und Schwefelemissionen aus dem Kot gemessen, sowie eine verbesserte Fleischqualität erzielt. Eine Veränderung der Mikrobenpopulation im Intestinaltrakt abgesetzter Ferkel konnte auch mit einer Verfütterung von Chicorée Wurzeln, welche unter anderem Tannine und Fruktane enthalten, erzielt werden (Jensen et al. 2011). Neben einer verringerten Ausscheidung der Bakteriengattung *Campylobacter* über den Kot konnte ein Anstieg an Bifidobakterien im Dünndarm dieser Ferkel gemessen werden.

Neben einer Veränderung der Zusammensetzung der Mikrobenpopulation können auch histologische Darmveränderungen nach der Verfütterung phytogener Substanzen beobachtet werden. Die Absorptionskapazität des Darms wird direkt von der Zottenlänge und der Kryptentiefe beeinflusst. Nach dem Absetzen der Ferkel ist häufig eine Verringerung der Länge der Darmzotten festzustellen, was bei gesunden Tieren mit einer Vertiefung der Krypten und einer erhöhten Anzahl an Mitosen kompensiert wird. In einer Studie von Manzanilla et al. (2009) wurde festgestellt, dass durch eine Futterzulage an Carvacrol, Zimtaldehyd und Paprika Oleoresin sowohl die Zottenlänge wie auch die Kryptentiefe im Dünndarm negativ beeinflusst wurde. Dies hatte jedoch auf die Leistungsparameter keinen Einfluss, was unter anderem mit der erhöhten Anzahl an Mitosen im Dünndarmgewebe erklärt wurde. Positive Effekte auf die Morphologie der Darmzotten von abgesetzten Ferkeln konnten mit Flavonoiden aus Äpfeln und Rotwein festgestellt werden (Sehm et al. 2007). Dabei führten diese phytoгенen Substanzen nicht zu einer Verringerung der Zottenlänge im Dünndarm, wie dies in der Kontrollration auftrat. Zusätzlich konnte ein stimulierender Effekt dieser Substanzen auf die Kryptentiefe im Dickdarm der Ferkel beobachtet werden.

An die Muttersau verfüttert können einige der phytoгенen Substanzen respektive deren Metabolisationsprodukte über die Milch an säugende Ferkel weitergegeben werden. In der Studie von Ilsley et al. (2003) konnte dabei ein höherer Tageszuwachs der Ferkel erzielt werden, wenn den Muttersauen eine Mischung aus Carvacrol, Zimtaldehyd und Paprika Oleoresin verfüttert wurde. Ob dieser Effekt mit einer höheren Milchleistung der Muttersauen oder über einen direkten Effekt der phytoгенen Substanzen auf die Ferkel zu erklären ist, wurde nicht abgeklärt.

### **Problematik beim Einsatz phytoгенen Substanzen in der Schweinefütterung**

Die Dosierung von phytoгенen Substanzen in der Ernährung von Schweinen ist problematisch, da die Menge an phytoгенen Substanzen und deren Aktivität in den Pflanzen und den Pflanzenextrakten stark variiert. Sowohl die Menge wie auch die Zusammensetzung an phytoгенen Substanzen in den Pflanzen werden durch die geographische Lage, unterschiedliche Witterungsbedingungen, Jahreszeit bei der Ernte, Verarbeitung sowie der Lagerung beeinflusst. Die Extraktionseffizienz der phytoгенen Substanzen stellt ein weiterer Faktor dar, welche Menge an phytoгенen Substanzen aus einer Pflanze gewonnen werden können. Die Verfütterung von synthetischen phytoгенen Substanzen ermöglicht daher eine genauere Dosierung. Die Herstellung dieser Substanzen ist jedoch mit höheren Kosten verbunden und die Effekte synthetischer Substanzen können von der Wirkung natürlicher phytoгенen Substanzen abweichen.

Phytogene Substanzen können auch unerwünschte Substanzen enthalten und negative Effekte auf die Gesundheit und Leistung der Tiere ausüben. Gewisse phytogene Substanzen können die Produktequalität negativ beeinflussen, zum Beispiel mittels einer geschmacklichen Beeinträchtigung des Fleisches oder einer Verschlechterung der Fettqualität wie eine verminderte Oxidationsstabilität. Untersuchungen bezüglich möglicher Rückstände an phytoгенen Substanzen respektive deren Metabolisationsprodukte in Fleisch und Fett sind bislang noch zu wenig untersucht, nicht zuletzt wegen eines Mangels an entsprechenden, verlässlichen Nachweismethoden.

Häufig haben phytoogene Substanzen keine direkte Wirkung wie zum Beispiel die antibiotischen Leistungsförderer. Ähnlich wie Probiotika und Präbiotika ist ein längerer Anwendungszeitraum phytoogener Substanzen notwendig, um eine Wirkung zu erzielen, wobei die effektive Wirkungsweise meist nicht geklärt ist.

### Schlussfolgerung

Die aufgrund des ökonomischen Drucks heutzutage sehr intensive Schweinehaltung fordert von den Tieren enorme physiologische Leistungen, worunter die Tiergesundheit leiden kann. Phytoogene Substanzen als Futterzusätze können positive Wirkungen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Schweinen haben und daher als Antibiotika-Ersatz dienen. Dabei stoßen phytoogene Substanzen beim Landwirt und beim Konsumenten generell auf eine höhere Akzeptanz als die herkömmlichen Leistungsförderer.

Obwohl bereits viele Studien durchgeführt wurden, können die positiven Ergebnisse in der Praxis nicht immer nachgewiesen werden. Dies könnte unter anderem daran liegen, dass die meisten Studien eine Versuchszeit von lediglich ein paar Wochen haben und kaum Ergebnisse aus Langzeitversuchen vorliegen. Langzeitstudien, unter anderem auch auf Praxisbetrieben, sind daher zwingend notwendig, um das Potential von phytoogenen Substanzen und deren potentiell positiven und negativen Effekte auf die Tiergesundheit aufzudecken und geeignete Dosierungen ermitteln zu können.

### Literatur

- Castillo, M., Martín-Orúe, S.M., Roca, M., Manzanilla, E.G., Badiola, I., Perez, J.F. and Gasa, J. (2006): The response of gastrointestinal microbiota to avilamycin, butyrate, and plant extracts in early-weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 84: 2725–2734.
- Hopwood, D.E. and Hampson, D.J. (2003): Interactions between the intestinal microflora, diet and diarrhoea, and their influences on piglet health in the immediate post-weaning period. In *Weaning the Pig: Concepts and Consequences* (J.R. Pluske, J. Le Dividich, M.W.A. Verstegen, eds.) pp 199 – 217. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- Ilsley, S.E., Miller, H.M., Greathead, H.M.R. and Kamel, C. (2003): Plant extracts as supplements for lactating sows: effects on piglet performance, sow food intake and diet digestibility. *Anim. Sci.* 77: 247–254.
- Jensen, A.N., Mejer, H., Molbak, L., Langkjaer, M., Jensen, T.K., Angen, O., Martinussen, T., Klitgaard, K., Baggesen, D.L., Thamsborg, S.M. and Roepstorff, A. (2011): The effect of a diet with fructan-rich chicory roots on intestinal helminths and microbiota with special focus on *Bifidobacteria* and *Campylobacter* in piglets around weaning. *Animal* 5 (6): 851–860.
- Lallès, J.-P., Boudry, G., Favier, C., Le Floch, N., Luron, I., Montagne, L., Oswald, I.P., Pié, S., Piel, C. and Sève, B. (2004): Gut function and dysfunction in young pigs: physiology. *Anim. Res.* 53: 301–316.
- Manzanilla, E.G., Pérez, J.F., Martín, M., Kamel, C., Baucells, F. and Gasa J. (2004): Effect of plant extracts and formic acid on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 82: 3210–3218.
- Manzanilla, E.G., Pérez, J.F., Martín, M., Blandón, J.C., Baucells, F., Kamel, C. and Gasa J. (2009): Dietary protein modifies effect of plant extracts in the intestinal ecosystem of the pig at weaning. *J. Anim. Sci.* 87: 2029–2037.
- Michiels, J., Missotten, J., Dierick, N., Fremaut, D., Maene, P. and De Smet, S. (2008): In vitro degradation and in vivo passage kinetics of carvacrol, thymol, eugenol and trans.cinnamaldehyde along the gastrointestinal tract of piglets. *J. Sci. Food Agric.* 88: 2371–2381.
- Molnar, C. und Bilkei, G. (2005): Zum Einfluss eines Oregano-Futterzusatzes auf die Leistung und Mortalität bei Absetzferkeln. *Tierärztl. Prax.* 33 (G): 42–47.

- Neill, C.R., Nelssen, J.L., Tokach, M.D., Goodband, R.D., Dritz, S.S. and DeRouchey, J.M. (2006): Effects of increasing oregano oil in nursery pig diets, *J. Anim. Sci.* 84 (2): 63–63.
- Sads, P.R. and Bilkei, G. (2003): The effect of oregano and vaccination against Glässer's disease and pathogenic *Escherichia coli* on postweaning performance of pigs. *Irish Vet. J.* 56(12): 611–615.
- Sehm, J., Lindermayer, H., Dummar, C., Treutter, D. and Pfaff, M.W. (2007): The influence of polyphenol rich apple pomace or red-wine pomace diet on the gut morphology in weaning piglets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 91: 289–296.
- Wang, H.F., Wang, J.L., Wang, C., Zhang, W.M., Liu, J.X. and Dai, B. (2012) Effect of bamboo vinegar as an antibiotic alternative on growth performance and fecal bacterial communities of weaned piglets. *Livest. Sci.* 144: 173–180.
- Yan, L., Kim, I.H. and Huh, K. (2012): Influence of Bamboo vinegar supplementation on growth performance, apparent total tract digestibility, blood characteristics, meat quality, fecal noxious gas content, and fecal microbial concentration in finishing pigs. *Livest. Sci.* 144: 240–246.
- Zangeronimo, M.G., de Souza Cantarelli, V., Fialho, E.T., de Oliveira Amaral, N., Silveira, H., de Melo Pereira, L., Pereira, L.J. (2011): Herbal extracts and symbiotic mixture replacing antibiotics in piglets at the initial phase. *R. Bras. Zootec.* 40 (5): 1045–1051.